


This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
-  BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-215562

(P 2 0 0 1 - 2 1 5 5 6 2 A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト' (参考)

G03B 11/04

G03B 11/04

B 2H083

17/04

17/04

2H101

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願 2000-22747 (P 2000-22747)

(22) 出願日 平成 12 年 1 月 31 日 (2000. 1. 31)

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号

(72) 発明者 野村 博

東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光
学工業株式会社内

(72) 発明者 青木 信明

東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光
学工業株式会社内

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

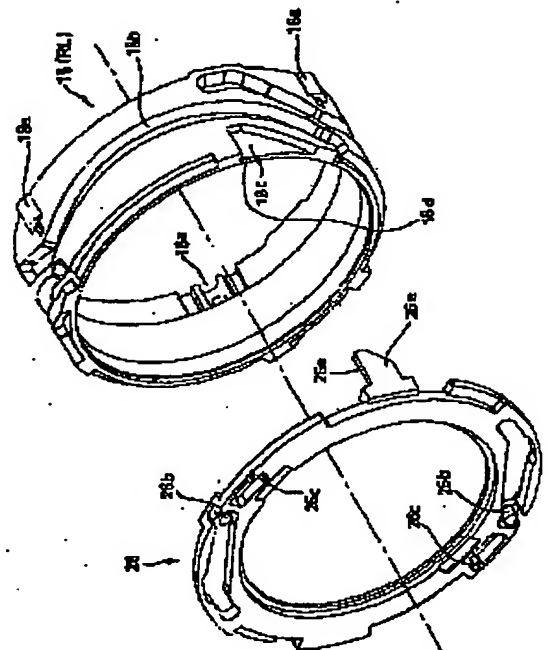
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒のバリヤ開閉装置

(57) 【要約】

【目的】 レンズ鏡筒の動作性能を損なうことなく、レンズバリヤを確実に作動させることが可能なバリヤ開閉装置を得る。

【構成】 撮影位置と撮影を行わない収納位置とに移動可能なレンズ鏡筒に設けられ、収納位置では撮影レンズ前方の撮影開口をバリヤで閉じ、撮影位置では該バリヤを開くバリヤ開閉装置において、正逆の回転運動によって上記バリヤを開閉させるバリヤ駆動環；このバリヤ駆動環を、正逆のいずれか一方に付勢する駆動環付勢手段；レンズ鏡筒が撮影位置と収納位置の間で移動するとき少なくとも回転する回転環；及び、レンズ鏡筒が撮影位置と収納位置の間でいずれか一方方向に移動するときに互いに係合して、駆動環付勢手段に抗する方向へ回転環と共にバリヤ駆動環を強制回転させる、バリヤ駆動環と回転環に軸方向にそれぞれ形成した回転付与面と回転伝達面；を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影位置と撮影を行わない収納位置とに移動可能なレンズ鏡筒に設けられ、収納位置では撮影レンズ前方の撮影開口をバリヤで閉じ、撮影位置では該バリヤを開くバリヤ開閉装置において、

正逆の回転運動によって上記バリヤを開閉させるバリヤ駆動環；このバリヤ駆動環を、正逆のいずれか一方に付勢する駆動環付勢手段；レンズ鏡筒が撮影位置と収納位置の間で移動するとき少なくとも回転する回転環；及びレンズ鏡筒が撮影位置と収納位置の間でいずれか一方に移動するときに互いに係合して、上記駆動環付勢手段に抗する方向へ回転環と共にバリヤ駆動環を強制回転させる、バリヤ駆動環と回転環に軸方向にそれぞれ形成した回転付与面と回転伝達面；を備えたことを特徴とするレンズ鏡筒のバリヤ開閉装置。

【請求項2】 請求項1記載のバリヤ開閉装置において、上記バリヤ駆動環の回転付与面は軸方向に延出した突起に形成され、上記回転環の回転伝達面はこの軸方向の突起が進入可能な凹部の境界面として形成されているレンズ鏡筒のバリヤ開閉装置。

【請求項3】 請求項1または2記載のバリヤ開閉装置において、レンズ鏡筒が撮影位置と収納位置の間で移動するとき、上記バリヤ駆動環と上記回転環は互いの回転位相を変化させながら光軸方向間隔を変化させ、撮影位置と収納位置のうち回転環がバリヤ駆動環を強制回転させない位置では、該回転環の回転付与面と該バリヤ駆動環の回転伝達面が光軸方向でオーバーラップしないように、バリヤ駆動環と回転環が光軸方向に離間されるレンズ鏡筒のバリヤ開閉装置。

【請求項4】 請求項3記載のバリヤ開閉装置において、上記回転環の外側に位置して光軸方向に直進案内され、その端面に上記バリヤ駆動環を回転可能に支持した直進筒；この直進筒に径方向内方に向けて突出させたガイドピン；及び上記回転環の外周面の外周面に形成した、このガイドピンと係合し、該回転環の回転により上記直進筒を光軸方向に進退させる進退ガイド溝；を有するレンズ鏡筒のバリヤ開閉装置。

【請求項5】 請求項1から4いずれか1項記載のバリヤ開閉装置において、さらに、上記駆動環付勢手段の付勢方向と逆に上記バリヤを閉位置と開位置のいずれか一方に付勢する、該駆動環付勢手段よりも弱いバリヤ付勢手段を備え、回転環によりバリヤ駆動環が駆動環付勢手段に抗して回転されたときには、このバリヤ付勢手段によってバリヤが移動されるレンズ鏡筒のバリヤ開閉装置。

【請求項6】 撮影レンズ前方の撮影開口を開閉するバリヤ；レンズ鏡筒が撮影位置と撮影を行わない収納位置との間で移動するとき少なくとも回転する回転環；周方向への回転が規制された直進筒に回転可能に支持され、

正逆の回転運動によってバリヤを開閉させるバリヤ駆動環；このバリヤ駆動環をバリヤを開かせる位置に回転付勢する開方向付勢手段；及び上記バリヤ駆動環と回転環にそれぞれ軸方向に形成した係合可能な回転付与面と回転伝達面；を備え、撮影位置から収納位置へ移動するときに、回転する上記回転環の回転付与面と上記バリヤ駆動環の回転伝達面が係合して、上記開方向付勢手段に抗してバリヤを閉じる方向へバリヤ駆動環が強制回転されるレンズ鏡筒のバリヤ開閉装置。

10 【請求項7】 請求項6記載のバリヤ開閉装置において、

バリヤ駆動環は、バリヤに係脱可能な押圧部を有し、さらに、該バリヤを閉位置に付勢する、上記開方向付勢手段より弱い閉方向付勢手段を有し、

撮影位置では、上記開方向付勢手段によりバリヤを開かせる位置に保持されたバリヤ駆動環の押圧部がバリヤを押圧して、該バリヤが開かれ、

20 撮影位置から収納位置へ移動するときに、上記回転環によってバリヤ駆動環が開方向付勢手段に抗して強制回転されると、該バリヤ駆動環の押圧部がバリヤとの係合位置から退避し、上記閉方向付勢手段によってバリヤが閉じられるレンズ鏡筒のバリヤ開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、レンズ鏡筒のバリヤ開閉装置に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】撮影位置とは別に撮影を行わない収納位置を有するレンズ鏡筒で、その撮影位置と収納位置の間の鏡筒移動力を利用してレンズバリヤを開閉動作させるものがある。従来のバリヤ開閉装置では例えば、周方向に回転可能なバリヤ駆動環をバリヤを開かせる回動端にばね付勢しておき、レンズ鏡筒が撮影位置から収納位置へ移動するときに、鏡筒を構成する別の移動部材がバリヤ駆動環に係合してばね付勢力に抗する回動端に強制回転させてバリヤが閉じられるように構成したものが知られている。レンズ鏡筒が収納位置から撮影位置まで移動すれば、バリヤ駆動環に対する別移動部材の強制移動力が解除され、付勢された回動端までバリヤ駆動環が回転してバリヤが開かれる。さらに、バリヤ自体をばねで閉じ方向に付勢しておき、バリヤ駆動環が上記の別移動部材によって強制回転されたときには、この閉じばねによってバリヤが閉じられるようにした開閉装置が知られている。この場合、バリヤ自体を付勢する閉じばねは、バリヤ開方向にバリヤ駆動環を付勢するばねよりも弱く設定される。

【0003】こうしたバリヤ開閉装置では、バリヤ駆動環やバリヤを付勢しているばね等の荷重が大きい方が、バリヤを確実に開閉させることができる。その反面、付勢手段に抗してバリヤを駆動させる力は、本来、レンズ

鏡筒の繰出や収納に用いるべきものであるから、付勢手段の荷重が大き過ぎるとレンズ鏡筒の繰出収納性能に影響を与えてしまう。

【0004】レンズ鏡筒の撮影位置と収納位置との相違とは、端的に言えば鏡筒の軸方向位置の変化であるから、バリヤ駆動環を回転させるためには、移動部材の軸方向への移動力を周方向への回転力に変換させることが考えられる。例えば、従来のバリヤ開閉装置には、光軸方向に対して傾斜するテーパ面を光軸方向に直進案内された直進筒とバリヤ駆動環とにそれぞれ形成し、このテーパ面の係合によって直進筒の光軸方向移動力から周方向への分力を生じさせてバリヤ駆動環を回転させるものがある。しかし、光軸方向の移動力を周方向の強制移動力に変換させるのは力の損失が大きい。上述のように、レンズバリヤを確実に作動させるには付勢手段の荷重が大きい方が望ましいが、鏡筒の移動部材からバリヤ駆動環への動力伝達過程で力の損失が大きい状態では、付勢手段の荷重に対応できずにレンズ鏡筒の繰出収納性能が低下してしまうおそれがある。これを避けるためレンズ鏡筒の移動力を大きくしようとすると、鏡筒駆動用のモータなどに余分な負荷がかかってしまう。

【0005】

【発明の目的】本発明は以上の問題点に鑑みてなされたものであり、レンズ鏡筒の動作性能を損なうことなく、レンズバリヤを確実に作動させることが可能なバリヤ開閉装置を得ることを目的とする。

【0006】

【発明の概要】本発明は、撮影位置と撮影を行わない収納位置とに移動可能なレンズ鏡筒に設けられ、収納位置では撮影レンズ前方の撮影開口をバリヤで閉じ、撮影位置では該バリヤを開くバリヤ開閉装置において、正逆の回転運動によって上記バリヤを開閉させるバリヤ駆動環；このバリヤ駆動環を、正逆のいずれか一方に付勢する駆動環付勢手段；レンズ鏡筒が撮影位置と収納位置の間で移動するとき少なくとも回転する回転環；及び、レンズ鏡筒が撮影位置と収納位置の間でいずれか一方に移動するときに互いに係合して、駆動環付勢手段に抗する方向へ回転環と共にバリヤ駆動環を強制回転させる、バリヤ駆動環と回転環に軸方向にそれぞれ形成した回転付与面と回転伝達面；を備えたことを特徴としている。このバリヤ開閉装置によれば、バリヤ駆動環と同じく周方向に回転する回転環の回転力によってバリヤ駆動環が駆動されるため、動力伝達の際の力の損失を最小限に抑えることができる。よって、付勢手段の荷重を大きくしてバリヤ作動性能を高くしつつ、レンズ鏡筒自体の移動性能は損なわれないようにすることができる。

【0007】このバリヤ駆動装置では、バリヤ駆動環の回転付与面は軸方向に延出した突起に形成され、回転環の回転伝達面はこの軸方向の突起が進入可能な凹部の境界面として形成されていることが好ましい。

【0008】また、レンズ鏡筒が撮影位置と収納位置の間で移動するとき、バリヤ駆動環と回転環は互いの回転位相を変化させながら光軸方向間隔を変化させ、撮影位置と収納位置のうち回転環がバリヤ駆動環を強制回転させない位置では、該回転環の回転付与面と該バリヤ駆動環の回転伝達面が光軸方向でオーバーラップしないように、バリヤ駆動環と回転環が光軸方向に離間されることが好ましい。このようにバリヤ駆動環と回転環を光軸方向で接離させる構成としては例えば、回転環の外側に位置して光軸方向に直進案内され、その端面にバリヤ駆動環を回転可能に支持した直進筒；この直進筒に径方向内方に向けて突出させたガイドピン；及び、回転環の外周面の外周面に形成した、このガイドピンと係合し、該回転環の回転により直進筒を光軸方向に進退させる進退ガイド溝；を有することが好ましい。

【0009】以上のバリヤ開閉装置ではさらに、駆動環付勢手段の付勢方向と逆に上記バリヤを開位置と閉位置のいずれか一方に付勢する、該駆動環付勢手段よりも弱いバリヤ付勢手段を備え、回転環によりバリヤ駆動環が駆動環付勢手段に抗して回転されたときには、このバリヤ付勢手段によってバリヤが移動されるように構成することが好ましい。

【0010】本発明のレンズ鏡筒のバリヤ開閉装置はまた、撮影レンズ前方の撮影開口を開閉するバリヤ；レンズ鏡筒が撮影位置と撮影を行わない収納位置との間で移動するとき少なくとも回転する回転環；周方向への回転が規制された直進筒に回転可能に支持され、正逆の回転運動によってバリヤを開閉させるバリヤ駆動環；このバリヤ駆動環をバリヤを開かせる位置に回転付勢する開方向付勢手段；及び、バリヤ駆動環と回転環にそれぞれ軸方向に形成した係合可能な回転付与面と回転伝達面；を備え、撮影位置から収納位置へ移動するときに、回転する回転環の回転付与面とバリヤ駆動環の回転伝達面が係合して、開方向付勢手段に抗してバリヤを閉じる方向へバリヤ駆動環が強制回転されることを特徴としている。

【0011】この態様のバリヤ開閉装置では、バリヤ駆動環は、バリヤに係脱可能な押圧部を有し、さらに、該バリヤを閉位置に付勢する、開方向付勢手段より弱い閉方向付勢手段を有し、撮影位置では、開方向付勢手段によりバリヤを開かせる位置に保持されたバリヤ駆動環の押圧部がバリヤを押圧して、該バリヤが開かれ、撮影位置から収納位置へ移動するときに、回転環によってバリヤ駆動環が開方向付勢手段に抗して強制回転されると、該バリヤ駆動環の押圧部がバリヤとの係合位置から退避し、閉方向付勢手段によってバリヤが閉じられるように構成することが好ましい。

【0012】

【発明の実施形態】本実施形態は、デジタルカメラ用ズームレンズに本発明を適用したものである。最初に全体構造を説明し、次に本発明の特徴部分を説明する。

【0013】

【本実施形態のレンズ鏡筒全体の説明】図1、図2を参照して本実施形態のズームレンズ鏡筒の構成を説明する。以下の説明において、部材名称の次の数字の後の括弧付き大文字(F)は、その部材が固定されていることを示し、同(L)は光軸方向に直進移動することを示し、同(RL)は回転しつつ光軸方向に移動することを示す。

【0014】この実施形態のレンズ構成は、物体側から順に、第1レンズ群L1(L)、第2レンズ群L2(L)、及び第3レンズ群L3(L)からなり、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2をその間隔を変化させながら所定の軌跡で光軸方向に移動させることでズームが行われる。第3レンズ群L3は、第1レンズ群L1、第2レンズ群L2の位置に拘わらず、フォーカシングレンズとして機能するもので、いわゆるリヤフォーカシングのズームレンズ系である。

【0015】カメラボディに固定される(あるいはカメラボディの一部を構成する)ハウジング10(F)には、固定環11(F)が固定されている。固定環11は、その外周面に細密雄ねじ11aを有し、内周面に、雌ヘリコイド11bと、この雌ヘリコイド11bの一部を切り欠いて形成した光軸と平行な方向の直進案内溝11cを有している。直進案内溝11cは、120°間隔で3本形成されている。

【0016】ハウジング10には、図2に示すように、CCD挿入窓10a、フィルタ固定部10b、フォーカスレンズ群移動ガイド10cが備えられている。CCD挿入窓10aには、基板12に固定されたCCD12aが臨み、フィルタ固定部10bには、ローパスフィルタ等のフィルタ10dが固定されている。フォーカスレンズ群移動ガイド10cには、光軸方向に移動可能に第3レンズ群L3が支持されており、送りねじ10eの回転方向と回転角度(量)によって、第3レンズ群L3の移動位置が決定される。送りねじ10eの回転角度は、パルスモータ(エンコーダ)によってパルス管理される。

【0017】固定環11の外側には回転環13(RL)が位置し、この回転環13の内周面に形成した雌ねじ13aが固定環11の雄ねじ11aに螺合している。この回転環13は、外周面にギヤ13b(図1)を有し、このギヤ13bに噛み合うピニオン(図示せず)を介して回転駆動される。回転環13は、回転駆動されると、雌ねじ13aに従い、回転しながら光軸方向に移動する。この回転環13の先端部の内面には、120°間隔で、回転伝達突起13cが形成されている。また、回転環13の外周面には、周方向に向けてコード板14(RL)(図1)が固定されており、ハウジング10には、このコード板14と摺接するブラシ15(F)(同)が固定されている。コード板14とブラシ15は、雄ねじ11a(雌ねじ13a)に従って光軸方向に進退するコード

板14(回転環13)の移動位置に拘わらず互いに接触を維持し、回転環13の回転位置をデジタル情報及び(又は)アナログ情報として検出するように設けられている。回転環13の雌ねじ13aは、回転環13を固定環11に回転自在に支持する手段であり、回転環13は、固定環11に光軸方向の移動を規制して回転のみ可能に支持してもよい。

【0018】固定環11の内側には、直進案内環16(L)と、この直進案内環16の外周面に光軸方向移動を規制し相対回転を可能にして嵌めたカム環17(RL)と、このカム環17の先端部外周に回転方向には一緒に回転し光軸方向には相対移動可能に嵌めた第2カム環18(RL)との結合体が位置している。すなわち、直進案内環16は、その後端部に外方フランジ16aを有し、前端部には直進案内リング(フランジリング)19(L)がリテーナリング20(L)を介して固定されている。カム環17は、この外方フランジ16aと直進案内リング19との間に挟着されて、直進案内環16に対して相対回転は自由に光軸方向には一緒に移動するように支持されている。

【0019】カム環17の先端部に嵌めた第2カム環18は、カム環17の外周面に120°間隔で形成したストッパ突起17aに摺動自在に係合する直進ガイド部18aを有していて、カム環17に対する相対回転は生ぜず、光軸方向の相対移動のみ可能に支持されている。このストッパ突起17aと直進ガイド部18aの近傍には、第2カム環18を前方に移動付勢する圧縮ばね21が挿入されており、第2カム環18は常時は直進案内リング19に当接している。第2カム環18は、ストッパ突起17aと直進ガイド部18aの光軸方向のクリアランス分だけ、圧縮ばね21を撓ませながら後退することが可能である。また、径方向のクリアランスだけ傾くこともできる。

【0020】カム環17の外周面には、固定環11の雌ヘリコイド11bと螺合する雄ヘリコイド17bが形成されており、この雄ヘリコイド17bの一部を切除して、回転環13の回転伝達突起13cが摺動可能に嵌まる光軸と平行な回転伝達溝17cが形成されている。一方、直進案内環16の外方フランジ16aには、径方向外方に突出して固定環11の直進案内溝11cに嵌まる直進案内突起16bが120°間隔で形成されている。直進案内環16にはまた、直進案内突起16bと周方向位置を同一にして、120°間隔で光軸と平行な方向の貫通した直進案内貫通溝16cが形成されている。

【0021】直進案内貫通溝16cは、図4、図5に示すように、直進案内環16の後端面に開口しており、その外径側は、外方フランジ16aと直進案内突起16bによって閉塞されている。外方フランジ16aには、この直進案内突起16bと周方向位置を同じくしてその内径側にカムフォロアの挿入溝16hが形成されている。

【0022】直進案内環16、カム環17及び第2カム環18の結合体を、固定環11と回転環13に係合させる際には、固定環11の各直進案内溝11cに導入部11dから直進案内環16の各直進案内突起16bを嵌めるとともに、カム環17の各回転伝達溝17cに導入部17dから回転環13の各回転伝達突起13cを嵌め、その状態で固定環11の雌ヘリコイド11bとカム環17の雄ヘリコイド17bとを螺合させる。また、固定環11の雄ねじ11aと回転環13の雌ねじ13aを螺合させる。

【0023】こうして図2のように組立が完了した状態では、ギヤ13bを介して回転環13を回転駆動すると、回転環13は雌ねじ13aと雄ねじ11aの螺合関係で回転しながら光軸方向に進退し、同時にカム環17と該カム環17の外径側に載っている第2カム環18には、回転伝達突起13cと回転伝達溝17cの摺動関係で回転が伝達され、雄ヘリコイド17bと雌ヘリコイド11bとの螺合関係で光軸方向の移動が与えられる。このとき、直進案内環16は、直進案内突起16bと直進案内溝11cの摺動関係で回転することなく光軸方向に進退し、直進案内環16に対して相対回転するカム環17、第2カム環18が直進案内環16と光軸方向に一緒に移動する。

【0024】カム環17の内周面には、図3に展開形状を示す1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2とが形成されている。この1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2は、同一形状を120°間隔で3本形成したもので、カム環17の回転方向に順に、収納位置、テレ端位置、ワイド端位置を有している。収納位置からワイド端位置に至るカム環17の回転角度はAである。

【0025】第1レンズ群L1を保持した第1レンズ枠22(L)と、第2レンズ群L2を保持した第2レンズ枠23(L)とは、この1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2、及び直進案内環16の直進案内貫通溝16cによって案内され、光軸方向に直進移動する。第1レンズ枠22は、筒状部22aから後方に突出する弾性舌片22bを120°間隔で3個備えており、この弾性舌片22b上に、径方向に突出し直進案内貫通溝16cに摺動自在に嵌まる角突起22cが形成され、この角突起22c上に径方向に突出するフォロアピン22dが植設固定されている。角突起22cは、直進案内溝16cとの接触部が平行平面である突起であればよい。第1レンズ群L1を固定したレンズ筒22eは、筒状部22aの内周面にねじ22fで結合されており、螺合位置を調節することで、第1レンズ枠22内での第1レンズ群L1の光軸方向の位置調節ができる。レンズ筒22eは、第1レンズ枠22のフランジ22gとの間にウェーブワッシャ22hを挟着しており、ウェーブワッシャ22hの弾性によって、レンズ筒22e(第1レンズ群L1)の光軸方向の遊びを除去している。

【0026】第2レンズ枠23は、環状部23aから前方に突出する弾性舌片23bを120°間隔で3個備えており、この弾性舌片23b上に、径方向に突出し直進案内貫通溝16cに摺動自在に嵌まる角突起23cが形成され、この角突起23c上に径方向に突出するフォロアピン23dが植設固定されている。この角突起23cとフォロアピン23dは、弾性舌片23bの方向が弾性舌片22bの方向とは逆である点を除き、第1レンズ枠22の角突起22cとフォロアピン22dと同様である。第2レンズ群L2を固定したレンズ筒23eは、固定ねじ23fを介して第2レンズ枠23のフランジ23gに固定されている。この第2レンズ枠23のフランジ23gには、シャッタブロック24が固定されている。シャッタブロック24は、シャッターリリース時に、CCD12aに与えられる光束を遮断する機能を持つ。

【0027】以上の第1レンズ枠22と第2レンズ枠23はそれぞれ、各角突起22cと角突起23cを直進案内環16の対応する同一の直進案内貫通溝16cに嵌めることで直進案内されている。そして、フォロアピン22dとフォロアピン23dは、直進案内環16の直進案内貫通溝16cから径方向に突出して、直進案内環16の外周に相対摺動自在に嵌まっているカム環17の1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2にそれぞれ嵌まっている。なお、第1レンズ枠22と第2レンズ枠23を直進案内環16及びカム環17内に嵌めるときには、直進案内環16の後端面から、角突起22cと23cを直進案内貫通溝16cに嵌め、フォロアピン22dと23dをカムフォロア挿入溝16hを通してから、カム溝17C1と17C2に嵌める。なお、図3において、カム溝17C1、17C2の輪郭内にハッチングを付した領域は、組立時に使用する(フォロアピン22d、23dが通過する)もので、使用状態では使用しない。

【0028】以上の案内構造により、回転環13に回転が与えられると、カム環17と第2カム環18は回転しながら、直進案内環16は回転することなく、直進案内環16、カム環17、第2カム環18の結合体が光軸方向に進退する。その結果、第1レンズ枠22(第1レンズ群L1)と第2レンズ枠23(第2レンズ群L2)が、1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2のカムプロファイルに従い、互いの空気間隔を変化させながら光軸方向に直進移動してズーミングがなされる。

【0029】次に、直進案内環16の先端部に対する直進案内リング19とリテーナリング20の結合構造を図6と図7について説明する。直進案内環16には、その先端部に、径方向に突出させて120°間隔で、3個のバヨネット爪16dが形成されており、このバヨネット爪16dの間に小径挿入部16eが位置している。バヨネット爪16dの背面には、小径挿入部16eと同径の小径部16fが形成されており、バヨネット爪16dの

背面に位置させて、小径部16fを軸と平行な方向に切り欠いた回転規制凹部16gが形成されている。

【0030】一方、直進案内リング19には、その内周面に、小径挿入部16eからバヨネット爪16dの間に挿入可能で、挿入後小径部16fに対して相対回転可能な回転規制凸部19aが120°間隔で形成されている。また、この直進案内リング19には、外周面に、回転規制凸部19aとの周方向位置を定めた直進案内突起19bが120°間隔で形成されている。

【0031】リテーナリング20には、その内周面に、直進案内環16の小径挿入部16eからバヨネット爪16dの間に挿入可能で、挿入後小径部16fに対し相対回転可能な固定爪20aが120°間隔で形成されている。また前端面には、回転操作のカニメ溝20bが形成されている。

【0032】直進案内リング19を直進案内環16の先端部に固定する際には、直進案内リング19をその回転規制凸部19aを小径挿入部16eに嵌めて小径部16f上で回転させ、回転規制凸部19aをバヨネット爪16dの背面に移動させて回転規制凹部16gに嵌合させる。この嵌合により、直進案内リング19の直進案内環16に対する周方向位置が定まる。次に、リテーナリング20をその固定爪20aを小径挿入部16eに嵌めて小径部16f上で回転させ、回転規制凸部19aを回転規制凹部16gに押し付けて、直進案内リング19の軸方向の移動を抑える。このロック状態では、固定爪20aがバヨネット爪16dと回転規制凸部19aの間に入り、直進案内リング19の抜けを固定爪20aとバヨネット爪16dが防止することになる。直進案内環16とリテーナリング20の間には、ロック状態でリテーナリング20の回転を防止する(クリック感を与える)凹凸が設けられている。図6では、直進案内環16側の凹凸16jのみを示した。

【0033】このようにして直進案内環16の先端に固定された直進案内リング19の直進案内突起19bは、直進案内環16の直進案内突起16bに対して予め定めた特定の位置(角度関係)にある。この直進案内突起19bは、外観筒(フード筒)25(L)の内周面に120°間隔で形成した光軸と平行な方向の直進ガイド溝25aに嵌まり、外観筒25を回転させることなく光軸方向移動のみ可能に案内している。外観筒25には、120°間隔で3本のガイドピン25bが植設されており、このガイドピン25bは、第2カム環18の外周面に120°間隔で形成した同一形状の進退ガイド溝18bに嵌まっている。

【0034】進退ガイド溝18bは、図8、図9に示すように、ガイドピン25bを組立時に進入させる組立位置と、カム環17の収納位置、テレ端位置、ワイド端位置に対応する収納位置、テレ端位置、ワイド端位置を有し、カム環17と一緒に回転する第2カム環18の回転

位置に応じて、外観筒25を光軸方向に進退させる。すなわち、外観筒25を画角の狭いテレ端位置では第2カム環18(第1レンズ群L1)に対して前進させ、画角の広いワイド端位置では後退させることで、レンズフードとしての役割を与えたものである。図10はワイド端位置での外観筒25の位置、図11はテレ端位置で外観筒25の位置を示している。

【0035】このように、外観筒25を案内する第2カム環18と、第1レンズ群L1、第2レンズ群L2を案内するカム環17の間には、第2カム環18を前方に移動付勢する圧縮ばね21が挿入されているため、使用中に外観筒25に押し込み方向の外力が加わった場合には、その外力の少なくとも一部を圧縮ばね21によって吸収することができる。つまり、外力は、圧縮ばね21を圧縮した後、第2カム環18からカム環17に伝達されるため、カム環17には大きな外力が加わることがない。よって、第1レンズ群L1、第2レンズ群L2の位置精度に対する影響を少なくすることができる。外観筒25のより詳細な動き及び作用については、外観筒22の先端に固定されるバリアブロック27を説明した後、さらに図12を用いて説明する。図1における符号29(F)は、外観筒25がその内側を進退する、カメラボディ側と一体のカバー筒である。

【0036】外観筒25には、その前端部内径に、バリア駆動環26が回転自在に支持されている。このバリア駆動環26は、その回転運動によりバリアブロック27のバリアを開閉するものである。バリアブロック27は、図1、及び図13ないし図15に示すように、撮影開口27aを有する化粧板27b、この化粧板27bに撮影開口27aを開閉するように支持した二対のバリア27c、27d、これらバリア27c、27dを撮影開口27aを閉じる方向に付勢する一対のトーションばね27e、化粧板27bとの間にこれら要素を挟着保持するバリア押え板27fとを有していて、予め別ユニットとして組み立てられる。バリア27c、27dは、化粧板27bに設けた共通軸27gに同軸に回動自在であり、内側のバリア27dは、化粧板27bのばね掛け軸27nに掛けとめたトーションばね27eにより閉方向に回動付勢されている。バリア27dには、トーションばね27eの力に抗してバリア27dを開くための開閉突起27hが突出形成されており、バリア27cには、バリア27dが開方向に動くとき、バリア27dの縁部に係合してバリア27dとともにバリア27cを開方向に動かす連動突起27iが形成されている。また、バリア27cと27dには、その対向面に、バリア27dが開方向に動かす連動突起27jと27k(図15)が形成されている。バリア押え板27fには開閉突起27hをバリア駆動環26側に突出させる露出穴27mが形成されている。

【0037】バリア駆動環26は、図16ないし図18に示すように、バリア駆動環26自身に形成したばね掛け突起26bと、外観筒25に形成したばね掛け突起25cとの間に張設した、トーションばね27eより強い引張ばね28によって、バリア開方向に回動付勢されており、このバリア駆動環26に、バリア27dの開閉突起27hと係合してバリア27c、27dを開く開閉ダボ26cが形成されている。バリア駆動環26は、引張ばね28の力による回動端に位置するときには、その開閉ダボ26cが開閉突起27hを押圧して、トーション

ばね27eの力に抗してバリア27dを開き、連動突起27iを介して27cも開く(図15)。

【0038】一方、バリア駆動環26は、図16に示すように、その周方向の一部に、第2カム環18側に突出する回転伝達突起26aを有しており、この回転伝達突起26aは、第2カム環18に形成した回転付与凹部18c(図8、図9も参照)と係脱する。バリア駆動環26は、外観筒25に光軸方向の定位で回転可能に支持されているから、外観筒25が第2カム環18の進退ガイド溝18bに従って光軸方向に直進進退すると、図8、図9に明らかなように、回転する第2カム環18に対して接離する。回転伝達突起26aと回転付与凹部18cは、撮影位置(テレ端位置とワイド端位置の間)では図8のように互いに接触(係合)することがなく、テレ端位置から収納位置に移動する間に、図9のように互いに係合して回転付与凹部18cによりバリア駆動環26に強制回転力が与えられるように形成されている。バリア駆動環26が引張ばね28に抗する移動端に回動すると、バリア駆動環26の開閉ダボ26cがバリア27dの開閉突起27hから離れ、その結果トーションばね

27eの力によりバリア27dが開き、連動突起27k、27jを介してバリア27cが閉じて撮影開口27aが閉じる(図14)。逆に、収納位置からテレ端位置に移行する間には、回転伝達突起26aが回転付与凹部18cから徐々に離れ、引張ばね28によりバリア駆動環26がバリア開放方向に回動する結果、開閉ダボ26cが開閉突起27hを押し連動突起27iを介して、バリア27c、27dが開く。つまり、バリア27c、27dの開閉は、バリア駆動環26の回転によって行われる。なお、バリア駆動環26に形成された回転伝達突起26aは唯一であるのに対し、第2カム環18に形成した回転付与凹部18cは、120°間隔で3個形成されていて、組立時にいずれかを選択できるようなっている。

【0039】上述のように、光軸方向に直進移動するように案内されている外観筒25は、第2カム環18の回動によって前後移動する。一方、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2はカム環17の回動によって前後移動する。図12は、収納位置、テレ端位置からワイド端位置における、CCD12aの像面、第1レンズ群L1と第

2レンズ群L2(の焦点位置)、及び外観筒25の先端のバリアブロック27(の先端部の化粧板27bの撮影開口27a)の位置変化を示したものである。カム環17のカム溝17C1と17C2、および第2カム環18の進退カム溝18bは、このような移動軌跡が得られるように定められている。撮影開口27aは、正面略矩形をなして、その短辺方向の画角、長辺方向の画角、対角方向の画角の順に大きい。図10、図11では、撮影開口27aの短辺方向から入射する光束S、長辺方向から入射する光束M、及び対角方向から入射する光束Lの角度を示している。

【0040】なお、バリア駆動環26にはその内径部に、バリア駆動環26から第1レンズ群22の先端部外周に延びる遮光筒26dが固定(接着)されている。遮光筒26dは光軸を中心とする回転対称形状をしており、バリア駆動環26の往復回動によって往復回動してもその遮光機能は変化しない。

【0041】また、以上のズームレンズ鏡筒を構成する部品は、各ばね、送りねじ10e、固定ねじ23f、フォロアピン22d、23d、シャッターブロック24及びガイドピン25bを除き、すべて合成樹脂材料の成形品からなっている。

【0042】また、以上の実施形態では、第3レンズ群L3をフォーカスレンズ群としているが、別のレンズ群、例えば第1レンズ群L1または第2レンズ群L2をフォーカスレンズ群としてもよい。第2レンズ群L2をフォーカスレンズ群とする場合、シャッターブロック24に、フォーカシング機能を与えることができ、このようなシャッターブロックは周知である。

【0043】

【本発明の特徴部分の説明】先述したように、バリアブロック27の二対のバリア27c、27dは、直進案内された外観筒25(直進筒)を介して支持されたバリア駆動環26の正逆の回動端への回轉運動に応じて開閉される。撮影位置では、バリア駆動環26の回転伝達突起26aと第2カム環18(回転環)の回転付与凹部18cは互いに係合しておらず、バリア駆動環26は、一対の引張ばね28(駆動環付勢手段、開方向付勢手段)によってバリアを開かせる回動端に保持されている。このときバリア27c、27dには一対のトーションばね27e(バリア付勢手段、閉方向付勢手段)による閉方向への力も作用しているが、引張ばね28の付勢力の方が強いので、開閉ダボ26c(押圧部)が開閉突起27hを押圧してトーションばね27eの力に抗してバリア27dが開かれ、連動突起27iを介してバリア27cも開かれている。レンズ鏡筒が撮影位置から収納位置に移動すると、図9のように回転伝達突起26aと回転付与凹部18cが互いに係合して、バリア駆動環26にはバリアを開く方向への強制回転力が与えられる。バリア駆動環26が引張ばね28に抗する回動端まで回動される

と、開閉ダボ 26 c による開閉突起 27 h への押圧が解除されてトーションばね 27 e の付勢力でバリヤ 27 c、27 d が閉じる。

【0044】すなわち、本実施形態のバリヤ開閉装置では、バリヤを閉じる方向へバリヤ駆動環 26 を回転させるための強制回転力は、バリヤ駆動環 26 と同方向に回転する回転部材である第 2 カム環 18 によって付与されている。図 8、図 9 及び図 16 に示すように、第 2 カム環 18 の回転付与凹部 18 c とバリヤ駆動環 26 の回転伝達突起 26 a は、互いに係合する回転付与面 18 d と回転伝達面 26 e がそれぞれ軸方向に向けて形成されており、周方向へ回転する第 2 カム環 18 の回転力を損失なくバリヤ駆動環 26 に伝達させることができる。バリヤの開閉をレンズ鏡筒を構成する移動部材の移動力を用いて行おうとする場合、その移動力を損失なく伝達できるということは、結果的に、レンズ鏡筒の繰出収納性能に影響を与えずにバリヤの作動性能の向上を図れるということになる。その理由を説明する。

【0045】バリヤ駆動環 26 を引張ばね 28 に抗して回転させようとするときに、原動側の移動部材の移動力が一定であれば、伝達される移動力の損失の少ない構成の方が、バリヤ駆動環 26 に与える強制移動力が大きいので引張ばね 28 の荷重を強くできる。引張ばね 28 の荷重が強ければそれだけバリヤを開く力が強くなるので、バリヤを開く際のレスポンスが良く、確実なバリヤ開動作が保証される。例えば、引張ばね 28 によるバリヤ開方向への付勢力は、バリヤ 27 d では軸位置（共通軸 27 g）から近い開閉突起 27 h に作用しており、軸位置から遠いバリヤ 27 d の先端部にゴミなどの異物が付着したときに引張ばね 28 の力が弱いとバリヤが確実に開かれない可能性があるが、引張ばね 28 の荷重を大きくすればこうした作動不良を避けることができる。また、トーションばね 27 e の荷重は引張ばね 28 との関係によって決定される（トーションばね 27 e < 引張ばね 28）ので、引張ばね 28 の荷重を大きくできれば、それだけトーションばね 27 e の荷重も大きくすることができる。引張ばね 28 の場合と同様の理由から、トーションばね 27 e の荷重が大きければバリヤを閉じる際のレスポンスが良くなり、確実なバリヤ開動作が保証される。

【0046】このように、バリヤ開閉装置におけるばねの荷重を大きくすれば、バリヤの作動性能を向上させることができる。一方、ばねの荷重が大きければバリヤを駆動させるために必要な力は大きくなるが、本実施形態のように鏡筒を構成する移動部材の移動力が無駄なくバリヤ駆動環に伝達される構成であれば、撮影位置から収納位置への通常の鏡筒移動力でバリヤ駆動環を回転させることができる。したがってレンズ鏡筒の移動性能を損なわず、あるいは鏡筒進退用の駆動源に余分な負荷を与えることなく、バリヤを確実に駆動させることができ

る。

【0047】また、図 8 に示されるように、レンズ鏡筒が収納位置から撮影位置に移動するとバリヤ駆動環 26（外観筒 25）と第 2 カム環 18 の光軸方向間隔が離れ、バリヤ駆動環 26 の回転伝達突起 26 a（回転伝達面 26 e）とカム環 18 の回転付与凹部 18 c（回転付与面 18 d）は光軸方向でオーバーラップしなくなる。本実施形態のレンズ鏡筒はズームレンズ鏡筒であり、テレ位置とワイド位置の間のズーム動作を行う必要上、撮影位置でバリヤ駆動環 26（外観筒 25）と第 2 カム環 18 は相対的に回転する。そのため本レンズ鏡筒のように、撮影位置では、軸方向へ突出する回転伝達突起 26 a がカム環 18 と光軸方向においてオーバーラップしないようにバリヤ駆動環 26 と第 2 カム環 18 を光軸方向で離間させ、外観筒 25 と第 2 カム環 18 の相対的な回転が妨げられないようにすることが望ましい。

【0048】以上の説明から明らかなように、本発明のバリヤ開閉装置では、撮影位置と収納位置の移動に際して回転環の回転力をバリヤ駆動環に無駄なく伝えるように構成したので、付勢手段の荷重を大きくしてバリヤ作動性能を向上させつつ、レンズ鏡筒自体の繰出収納性能は損なわれずにできる。

【0049】以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は実施形態に限定されるものではない。例えば、実施形態ではズームレンズ鏡筒として説明したが、本発明は少なくとも撮影位置と収納位置に移動するレンズ鏡筒であれば適用できる。

【0050】また実施形態では、バリヤ駆動環 26 をバリヤを開かせる方向に付勢し、レンズ鏡筒の収納位置でのみ、その付勢力に抗して第 2 カム環 18 によってバリヤ閉方向に強制移動力を与えるものとした。これは、テレ位置とワイド位置の間の撮影位置においてさらにバリヤ駆動環 26 と第 2 カム環 18 が相対的に回転し、かつ光軸方向にも相対移動するというズームレンズ鏡筒の構造上、撮影位置でバリヤ駆動環 26 と第 2 カム環 18 を係合させ続けることが実用的ではないためである。但し、回転環の移動力をバリヤ駆動環に損失なく伝達するという観点からは、バリヤ駆動環の付勢方向と、この付勢方向に抗して回転環が付与すべき強制移動方向との関係は、実施形態とは逆にすることもできる。すなわち原理的には、レンズ鏡筒の収納位置ではバリヤ駆動環と回転環を係合させず、該バリヤ駆動環を付勢する付勢手段によってバリヤを閉じておき、レンズ鏡筒が撮影位置に移動したときに、回転環をバリヤ駆動環と係合させて付勢手段に抗して強制回転させ、該強制回転に応じてバリヤが開かれるようにすることも可能である。この場合、バリヤ自体を付勢する付勢手段（実施形態でのトーションばね 27 e に対応する）は、先述の実施形態とは逆にバリヤを開位置へ付勢するように構成すればよい。

【0051】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、レンズ鏡筒の動作性能を損なうことなく、レンズバリヤを確実に作動させることが可能なバリヤ開閉装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるズームレンズ鏡筒の全体構造を示す分解状態の斜視図である。

【図 2】同組立状態の上半断面図である。

【図 3】カム環のカム溝の展開図である。

【図 4】第 1 レンズ枠、第 2 レンズ枠、直進案内環及び 10 カム環の関係を示す分解斜視図である。

【図 5】直進案内環の直進案内溝部分の背面図である。

【図 6】直進案内環、直進案内リング、リテーナリングの分解状態の拡大分解斜視図である。

【図 7】同拡大分解展開図である。

【図 8】第 2 カム環とバリヤ駆動環の撮影状態（テレ端位置）における位置関係を示す展開図である。

【図 9】同収納状態における位置関係を示す展開図である。

【図 10】ワイド撮影状態における外観筒と第 2 カム環 20（第 1 レンズ群）との位置関係を示す上半断面図である。

【図 11】テレ撮影状態における外観筒と第 2 カム環（第 1 レンズ群）との位置関係を示す上半断面図である。

【図 12】テレ撮影状態における外観筒と第 2 カム環（第 1 レンズ群）との位置関係を実線で、ワイド撮影状態におけるそれを鎖線で示す上半断面図である。

【図 13】バリヤブロックを背面側からみた分解斜視図である。

【図 14】バリヤ押え板を除くバリヤブロックを組立状態で背面側からみた斜視図である。

【図 15】バリヤブロックのバリヤ開閉状態を示す正面図である。

【図 16】第 2 カム環の回転付与凹部とバリヤ駆動環の回転伝達突起の関係を示す分解斜視図である。

【図 17】外観筒に回転自在に支持されたバリヤ駆動環の一方の回転端（バリヤ閉位置）での正面図である。

【図 18】同バリヤ駆動環の他方の回転端（バリヤ開位置）での正面図である。

【符号の説明】

L 1 第 1 レンズ群

L 2 第 2 レンズ群

L 3 第 3 レンズ群

10 ハウジング

11 固定環

11 a 雄ねじ

11 b 雌ヘリコイド

11 c 直進案内溝

12 基板

12 a CCD

13 回転環

13 a 雌ねじ

13 b ギヤ

13 c 回転伝達突起

14 コード板

15 ブラシ

16 直進案内環

16 a 外方フランジ

16 b 直進案内突起

16 c 直進案内貫通溝

16 d バヨネット爪

16 e 小径挿入部

16 f 小径部

16 g 回転規制凹部

16 h カムフォロア挿入溝

17 カム環

17 a ストップ突起

17 b 雄ヘリコイド

17 c 回転伝達溝

17 d 導入部

18 第 2 カム環（回転環）

18 a 直進ガイド部

18 b 進退ガイド溝

18 c 回転付与凹部

18 d 回転付与面

19 直進案内リング

19 a 回転規制凸部

19 b 直進案内突起

30 20 リテーナリング

20 a 固定爪

20 b カニメ溝

21 圧縮ばね

22 第 1 レンズ枠

22 a 筒状部

22 b 弾性舌片

22 c 角突起（平行平面突起）

22 d フォロアピン

22 f ねじ

40 22 g フランジ

22 h ウェーブワッシャ

23 第 2 レンズ枠

23 a 環状部

23 b 弾性舌片

23 c 角突起（平行平面突起）

23 d フォロアピン

23 e レンズ筒

23 f 固定ねじ

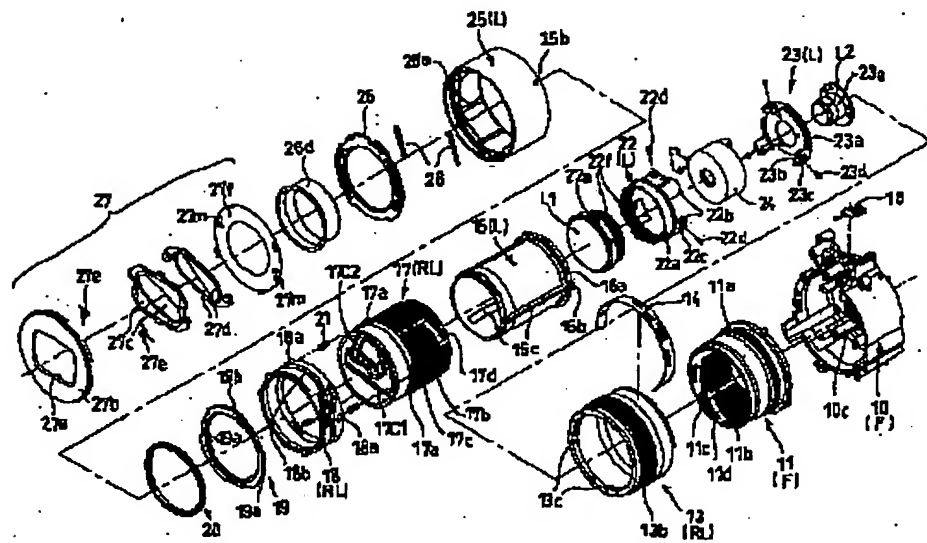
23 g フランジ

50 24 シャッタブロック

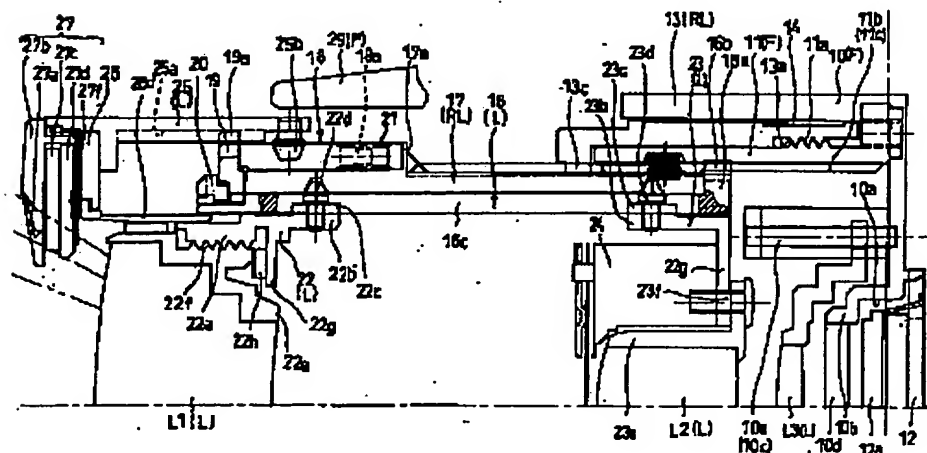
- 25 外観筒 (直進筒)
- 25a 直進ガイド溝
- 25b ガイドピン
- 25c ばね掛け突起
- 26 バリヤ駆動環
- 26a 回転伝達突起
- 26b ばね掛け突起
- 26c 開閉ダボ (押圧部)
- 26d 遮光筒
- 26e 回転伝達面
- 27 バリヤブロック

- 27a 撮影開口
- 27b 化粧板
- 27c 27d バリヤ
- 27e トーションばね (バリヤ付勢手段、閉方向付勢手段)
- 27f バリヤ押え板
- 27g 共通軸
- 27h 開閉突起
- 27i 27j 27k 開閉突起
- 28 引張ばね (駆動環付勢手段、開方向付勢手段)
- 29 固定カバー筒

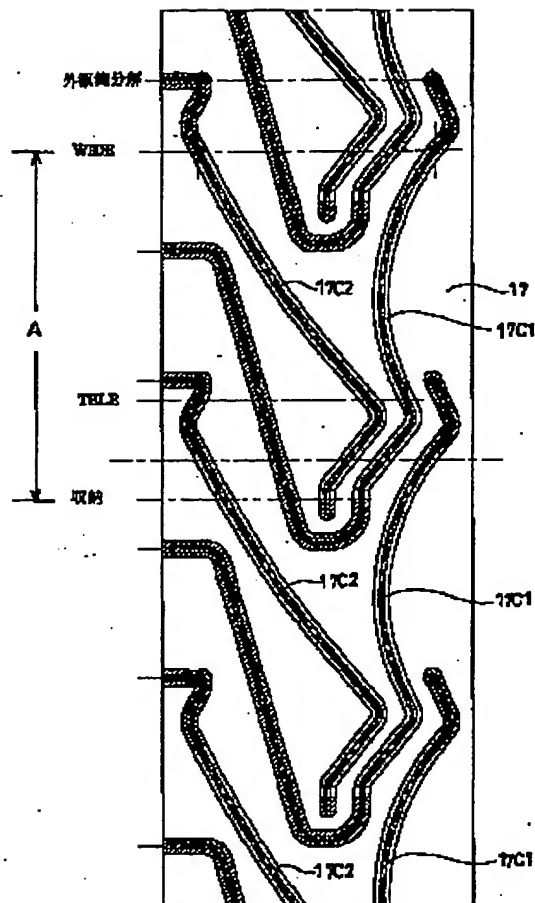
【図 1】



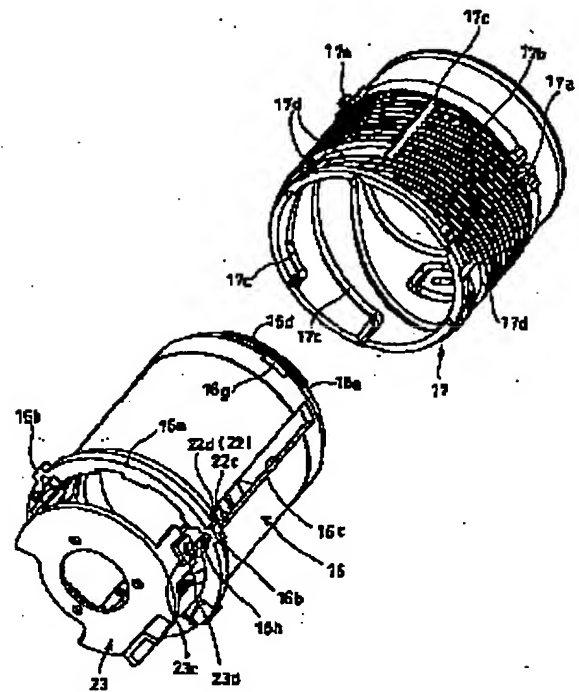
【図 2】



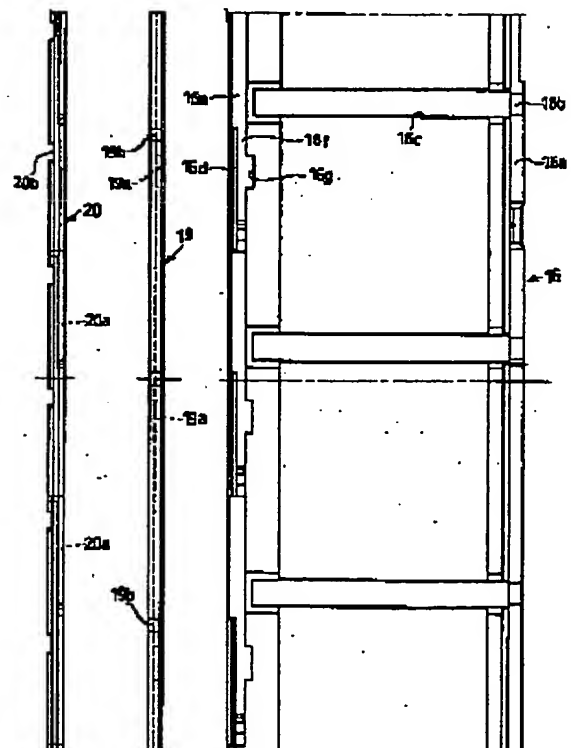
【図 3】



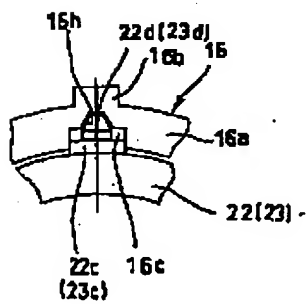
【図 4】



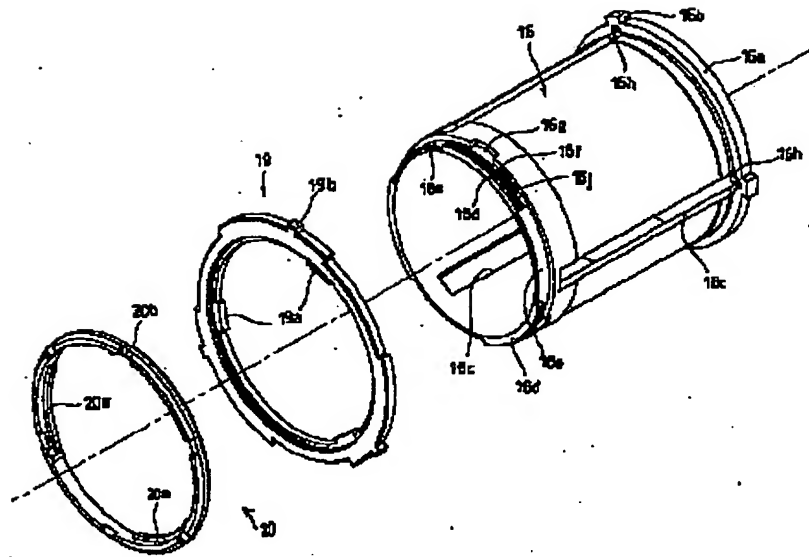
【図 7】



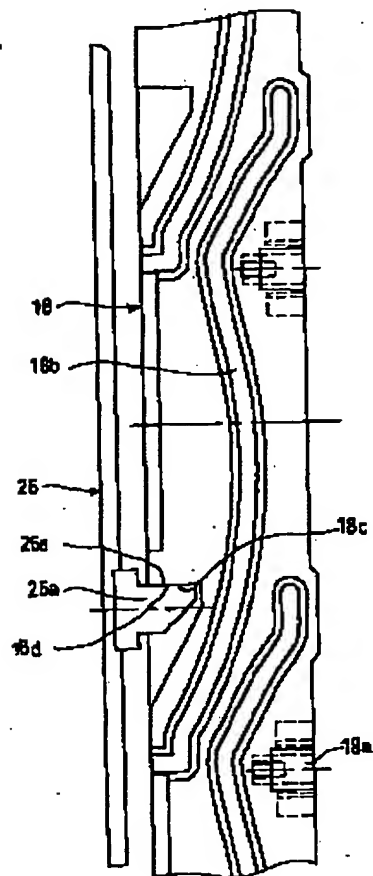
【図 5】



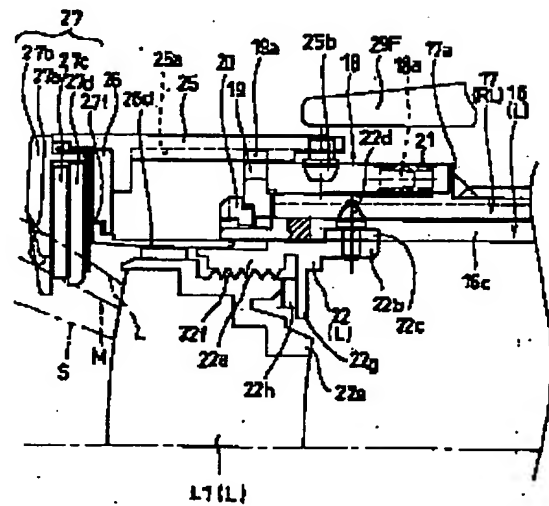
【図6】



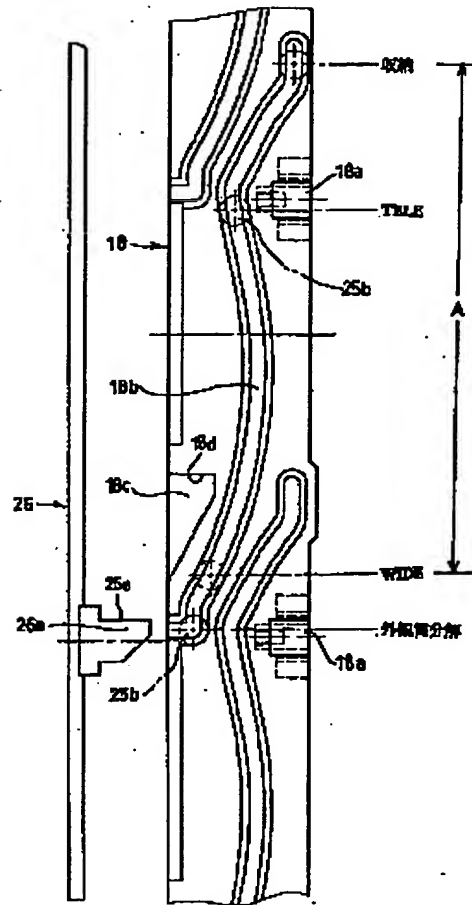
【图9】



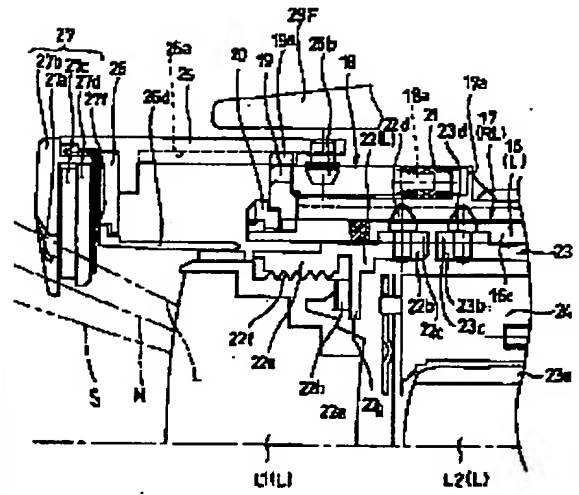
【図 10】



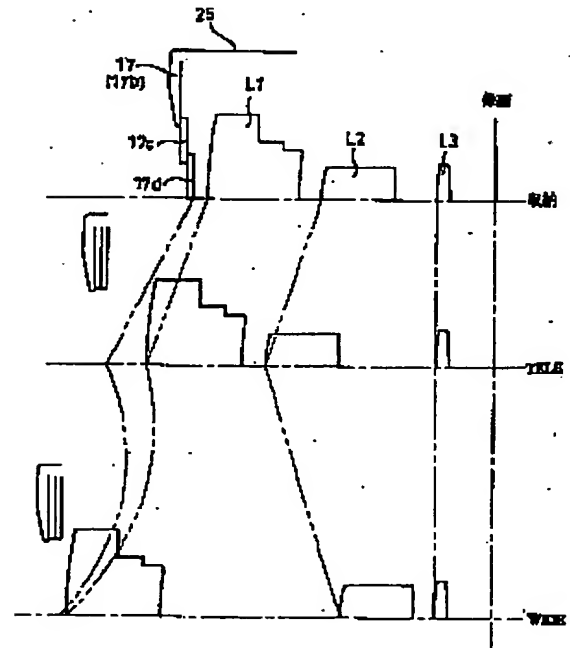
【図 8】



【図 11】



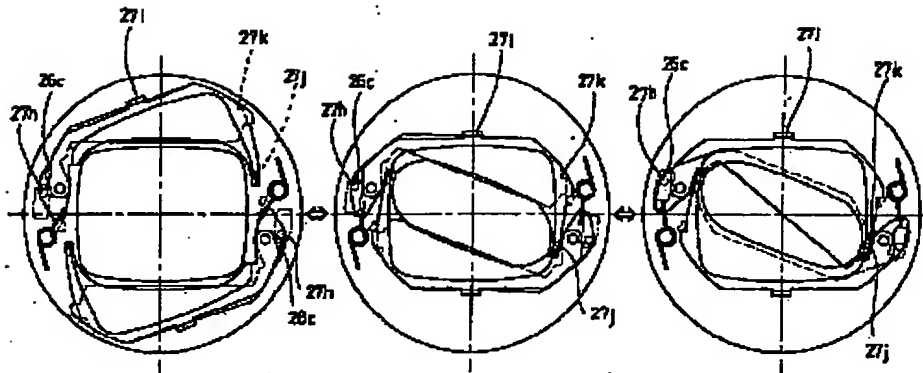
【図 12】



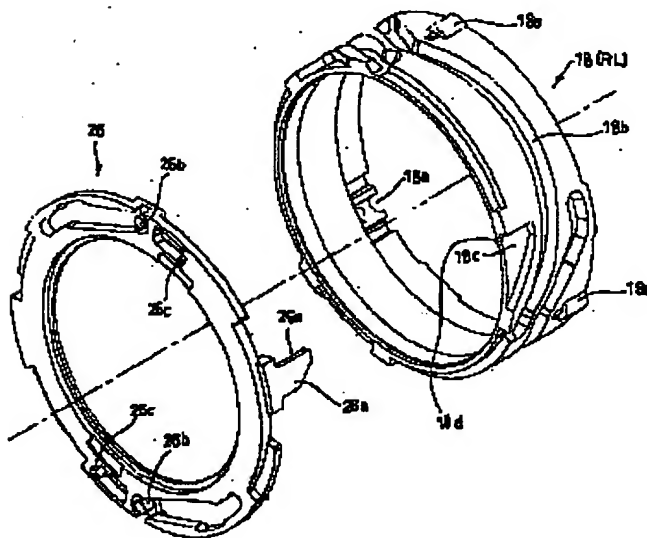
This diagram shows an exploded perspective view of a ring assembly 26. The assembly includes a ring 26a with a series of protrusions 26b around its circumference. A separate ring 27 is shown with corresponding recesses 27a. A series of pins 27b are used to secure the rings together. The pins are shown in various positions: some are already inserted into the recesses of ring 27, while others are shown being inserted into the protrusions of ring 26a. The pins are labeled 27b, 27c, 27d, 27e, 27f, 27g, 27h, and 27i. The rings are labeled 26 and 27. The protrusions are labeled 26a and 26b. The recesses are labeled 27a. The pins are labeled 27b through 27i.

FIG. 1 is a top-down view of a circular device. It features a central hub (28) and four radial arms (25, 25b, 25c, 26) extending from the center to the outer ring (26c). The arms are arranged in a cross-like pattern. The outer ring (26c) has a series of rectangular segments. The central hub (28) is a circular component at the center of the device.

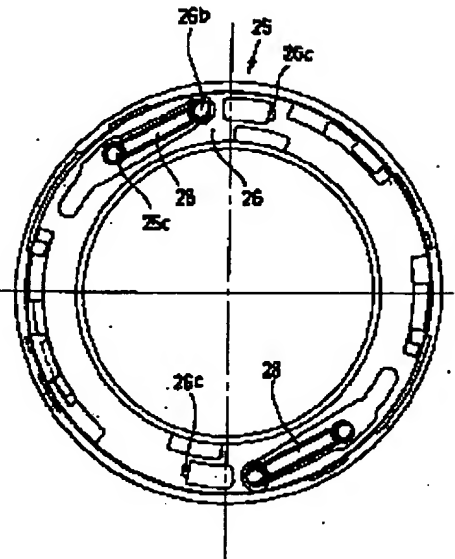
【図15】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 伊広
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 中村 聡
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

Fターム(参考) 2H083 CC37 CC47
2H101 BB05 BB08 BB10 DD62 DD63

Date: February 23, 2004

Declaration

I, Michihiko Matsuba, President of Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd., of 16-3, 2-chome, Nogami-cho, Fukuyama, Japan, do solemnly and sincerely declare that I understand well both the Japanese and English languages and that the attached document in English is a full and faithful translation, of the copy of Japanese Unexamined Patent No. Hei-11-44835 laid open on February 16, 1999.

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'm. matsuba'.

Michihiko Matsuba

Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd.

LENS DRIVE MECHANISM OF CAMERA

Japanese Unexamined Patent No. Hei-11-44835

Laid-open on: February 16, 1999

Application No. Hei-9-201918

Filed on: July 28, 1997

Inventor: Norio SATO

Applicant: Asahi Optical Co., Ltd.

Patent attorney: Kunio MIURA

SPECIFICATION

[TITLE OF THE INVENTION] LENS DRIVE MECHANISM OF CAMERA

[ABSTRACT]

[Object] To provide a lens drive mechanism of a camera, which can downsize the camera.

[Construction] A lens drive mechanism interlock-drives a zoom lens 13 and a zoom finder 29 by means of rotation of a cam ring 15, wherein modules of a zooming gear 17 for transmitting rotation of a zoom motor 23 and a finder driving gear 19 for driving a zooming mechanism of a zoom finder 29 to be formed on the cam ring 15 are set so that the module of the finder driving gear 19 is smaller than that of the zooming gear 17.

[WHAT IS CLAIMED IS:]

[Claim 1] A lens drive mechanism of a camera, which drives a plurality of mechanisms by means of rotation of a rotating barrel of a lens, wherein

modules, formed on the rotating barrel, of a gear that transmits a driving force of a drive source to the rotating barrel and a gear for transmitting the rotation of the rotating barrel to other mechanisms are made different in accordance with torques of the respective gears.

[Claim 2] A lens drive mechanism of a camera, which interlock-drives a zoom lens and a zoom finder by means of rotation of a rotating barrel of a lens, wherein

the rotating barrel comprises a zooming gear for transmitting the rotation of a zoom motor and a finder driving gear for driving a finder optical system, and

the module of the finder driving gear is formed to be smaller than that of the zooming gear.

[Claim 3] The lens drive mechanism of a camera as set forth in Claim 2, wherein the zooming gear is engaged with a zooming pinion that is driven by a zoom motor, and the finder driving gear is engaged with a finder driving pinion for zooming the finder.

[Claim 4] The lens drive mechanism of a camera as set forth in Claim 2 or 3, wherein the rotating barrel is a cam ring which

advances and retreats while rotating for zooming.

[Claim 5] The lens drive mechanism of a camera as set forth in any one of Claims 2 through 4, wherein in the rotating barrel, multiple helicoids formed on the outer circumferential surface are engaged with multiple helicoids formed on a fixed barrel inner circumferential surface of the camera, and the zooming gear and the finder driving gear are formed between screw threads of the multiple helicoids.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention relates to a lens drive mechanism of a camera, which interlock-drives a plurality of mechanisms including a zoom lens, a zoom finder, and a zoom strobe, etc., via the same rotating barrel.

[0002]

[Prior Art and Problem Thereof] A zoom compact camera comprising a zoom lens and a zoom finder or zoom strobe has been generally known. In a camera in which zooming is carried out by using rotation of a cam ring, a gear is formed on the cam ring, and the gear is engaged with a zooming gear (drive pinion) of a motor side and a finder drive gear (following pinion) of a zooming finder drive mechanism. This gear on the cam ring is shared by the zooming gear and a film underdrive

gear, or the same module is used to form these separately. In all cases, these gears are conventionally formed of a common module.

[0003] Since zooming requires a great torque, the gear to be engaged with the pinion of the zoom motor is formed as a comparatively large module, so that the gear to be engaged with the drive pinion of the zoom finder drive mechanism is also formed of the same module. Therefore, the module at the zoom finder drive mechanism side becomes excessively large, and the diameter of the finder driving pinion is large, and the center position is separated from the optical axis.

[0004] Fig. 5 and Fig. 6 show the main part of a conventional camera having a zoom lens and a zoom finder. Fig. 5 is a sectional view showing the upper half divided along the optical axis of the main part of the zoom lens, and Fig. 6 is a schematic front view showing the construction of the cam ring and the pinions. The conventional camera comprises a zooming pinion 21' and a finder driving pinion 27' for which the modules are the same, and a cam ring 15' having gear 17' with which these pinions 21' and 27' are engaged. The zooming gear 21' and the finder driving gear 27' are disposed so as to oppose each other across the optical axis, however, in order to make it easier to compare the distances of the zooming gear 21' and the finder

driving gear 27' from the optical axis and the positions of the teeth-tip circles, in Fig. 5, the circumferential positions of the gear 21' and 27' are displaced and the center is positioned on the paper surface.

[0005] As clearly understood from these drawings, in the conventional camera, the pinions 27' and 21' are positioned within the same radius from the optical axis O. Namely, the modules of the pinions 21' and 27' and the gear 17' of the cam ring 15' with which these pinions are engaged are set to be the same. This module is set based on conditions including the torque (maximum load) in order to obtain a sufficient strength, so that the finder driving pinion 27' and other gears become larger than necessary.

[0006]

[Object of the Invention] The present invention was made in view of the above-mentioned problem in the lens drive mechanism of the conventional camera, and its object is to provide a lens drive mechanism of a camera, which can downsize the camera.

[0007]

[Outline of the Invention] The invention that achieves this object is a lens drive mechanism for driving a plurality of mechanisms by using rotation of a rotating barrel of a lens, wherein modules, formed on the rotating barrel, of a gear for

transmitting a driving force of a drive source and a gear for transmitting the rotation of the rotating barrel to other mechanisms are made different according to torques of the respective gears. In the present invention, in the lens drive mechanism which has a zoom lens and a zoom finder and interlock-drives the zoom lens and the zoom finder by means of rotation of the rotating barrel, a zooming gear for transmitting rotation of a zoom motor and a finder driving gear for driving a finder optical system are provided, and the module of the finder driving gear is formed to be smaller than the module of the zooming gear.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereinafter, based on the drawings, the invention is described. Fig. 1 is a front view showing the main part of a zoom compact camera having a collapsible two-group zoom lens. On the front surface of a camera body 11, a zoom lens 13 is mounted at a position slightly lower and rightward from the center. In the figure, only a cam ring 15 is shown. At the upper part of the front surface of the camera body 11, in order from the left side, a photometry element 12a, a self-timer display element 12b, light emitting/receiving elements 12c and 12d for rangefinding, a zoom finder 29 and a zoom strobe 12e are disposed.

[0009] On the outer circumference of the cam ring 15, a zooming gear 17 with which a zooming pinion 21 is engaged and a finder gear 19 with which the finder driving pinion 27 is engaged are formed in the circumferential direction at positions across the optical axis O.

[0010] To the zooming pinion 21, rotation of the zooming motor 23 installed in the camera body as a drive source is transmitted via a reduction gear row 25. Then, in accordance with the rotation of the zooming pinion 21, the cam ring 15 is driven and rotated. Then, the zoom lens 13 protrudes from a withdrawn position to an image-taking enabling position and carries out zooming within an image-taking region between the image-taking enabling position and the most protruded position, and is withdrawn to the withdrawn position again from the image-taking enabling region.

[0011] Furthermore, in accordance with rotation of the cam ring 15, the finder driving pinion 27 rotates. By this finder driving pinion 27, the zooming mechanism of the zoom finder 29 is driven and the finder field magnification is changed in accordance with the focal length (angle of view) of the zoom lens 13.

[0012] The construction of the gears 17 and 19 of the cam ring 15 and the pinions 21 and 27 are described in detail with reference to Figs. 2. Figs. 2 are front views showing an

enlarged construction of the cam ring and the pinions, wherein (A) is an enlarged view showing the vicinity of the zooming pinion 21, and (B) is an enlarged view showing the vicinity of the finder driving pinion 27.

[0013] When the module of the zooming pinion 21 and the zooming gear 17 is defined as $M1$, and the module of the finder driving pinion 27 and the finder driving gear 19 is defined as $M2$, in the embodiment shown in the figure, these modules $M1$ and $M2$ are set so as to satisfy $M1 > M2$. Therefore, the pitch circle radius of the finder driving pinion 27 and the finder driving gear 19 becomes smaller than the pitch circle radius of the zooming pinion 21 and the zooming gear 17.

[0014] Furthermore, when the distance from the rotation center (optical axis O) of the zooming pinion cam ring 15 to the central axis of the zooming pinion 21 is defined as $r1$, and the distance from the same to the central axis of the finder driving pinion 27 is defined as $r2$, $r2 < r1$ is satisfied. The maximum radius $R2$ from the optical axis O to the teeth-tip circle of the zooming pinion 21 becomes smaller than the maximum radius $R1$ from the optical axis O to the teeth-tip circle of the finder driving pinion 27. In this embodiment, the space for housing the zooming pinion 27 can be small, and downsizing of the camera can be realized.

[0015] Fig. 3 shows the cam ring 15 in a developed manner. On the outer circumferential surface of the cam ring 15, multiple helicoids 18 having a predetermined number of leads are formed. For the gears 17 and 19, teeth extending in parallel to the optical axis O are formed along the helicoids 18 between ridges of the helicoids 18 by cutting the ridges of the helicoids 18. The ridges of the helicoids 18 and the gears 17 and 19 are formed so as not to interfere with the pinions 21 and 27.

[0016] Fig. 4 is a sectional end face view showing the upper half obtained by cutting vertically along the optical axis O of the lens part of a zoom lens shutter camera to which the invention has been applied. This lens shutter camera has two-group zoom lens comprising a front lens group L1 and a rear lens group L2. The zooming gear 21 and the finder driving gear 27 are shown by displacing their circumferential positions and positioning their centers on the paper surface.

[0017] Inside the cylindrical part of a housing 31 that serves as a fixing part of the camera body 11, an adjusting ring 33 is fitted and fixed in a manner in which the ring can rotate around the optical axis O and cannot move in the optical axis direction. Multiple helicoids 33a are formed in the inner circumferential surface of the adjusting ring 33, and the multiple helicoids 18 formed in the outer circumferential

surface of the cam ring 15 are screwed with the multiple helicoids 33a. Namely, when the cam ring 15 is driven and rotated by the zooming motor 23, it advances and retreats while rotating according to leads of the multiple helicoids 18 and 33a.

[0018] On the inner circumferential surface of the cam ring 15, multiple helicoids 20 are formed, and these helicoids 20 are screwed with multiple helicoids 35a formed on the outer circumferential surface of the moving barrel 35. Inside the moving barrel 35, a donut-shaped shutter unit 39 is attached via a shutter attaching member 37, and the front lens group L1 is helicoid-coupled with the inner circumference of this shutter unit 39 via a front lens group holding frame. The construction of this front lens group L1 is driven and rotated by an AF ring 41 to advance and retreat following leads of the helicoids for focusing.

[0019] Inside the moving barrel 35, a rectilinear guide plate 47 fixed to the housing 31 extends. A rectilinear guide ring 43 and a rectilinear guide presser 45 are guided by this rectilinear guide plate 47 so as to move straight without rotation. The shutter attaching member 37 integrated with the moving barrel 35 is guided rectilinearly by three arms provided on the rectilinear guide ring 43.

[0020] Behind the shutter unit 39, the rear lens group L2 held by a rear lens group holding frame 49 is provided. The rear lens group holding frame 49 is guided by the shutter attaching member 37 via a plurality of arms extending forward in a manner enabling the rear lens group to move linearly although this is not shown. Furthermore, on the outer circumference of the rear lens group holding frame 49, a plurality of cam pins 51 are provided to project at predetermined intervals, and these cam pins 51 are fitted in cam grooves formed in the cam ring 15.

[0021] With the zoom lens 13 having this construction, when the zooming pinion 21 is driven and rotated by the zoom motor 23, the cam ring 15 advances and retreats while rotating, and the shutter attaching member 37 is guided by the rectilinear guide ring 43 to advance and retreat together with the moving barrel 35 without rotation. On the other hand, the rear lens group L2 advances and retreats without rotation by being restricted by cam grooves of the cam ring 15 and rectilinear guide grooves of the rectilinear guide plate 47, and carries out zooming by changing its distance to the front lens group L1.

[0022] Herein, it is clearly understood from Fig. 4 that the finder driving pinion 27 becomes closer to the optical axis

O than the zooming pinion 21, and is small in diameter, that is, the finder driving pinion 27 is housed in a space smaller than that of the zooming pinion 21.

[0023] Fig. 5 shows a sectional view, similar to Fig. 4, of a conventional compact camera having a zooming pinion 21' and a finder driving pinion 27' for which the modules are the same. As clearly understood from this figure, the module of the finder driving pinion 27' of the conventional camera is the same as that of the zooming pinion 21', and the distance from the optical axis O to the center and the teeth-tip circle diameter are also the same between these, so that these pinions require housing spaces that are equal to each other.

[0024] On the other hand, in the embodiment of the invention shown in Fig. 4, the finder driving pinion 27 is smaller in diameter than the zooming pinion 21 and can be housed in a small space, so that the space for housing the finder driving pinion 27 becomes smaller and the weight of the pinion becomes lighter, and therefore, downsizing and weight reduction of the camera can be realized.

[0025] The above-mentioned embodiment shown in the figures is an embodiment applied to a collapsible two-group zoom lens, however, it is a matter of course that the invention is not limited to this embodiment, and it can also be applied to a

three-group zoom lens and a single focus lens. Furthermore, in the embodiment shown in the figures, a lens drive mechanism in which the zoom finder 29 is driven by being interlocked with zooming in response to rotation of the cam ring 15 when zooming is carried out is shown, however, the invention can also be applied to a mechanism in which an irradiation angle changeable mechanism of a zoom strobe 12e is driven.

[0026]

[Effect of the Invention] As clearly understood from the description given above, in the invention, the modules of the gear for transmitting a driving force of a drive source to the rotating barrel and the gear for transmitting rotation of the rotating barrel to other mechanisms, formed on the rotating barrel of a lens, are made different from each other according to torques of the respective gears, so that the modules of corresponding pinions that engage these gears also become different from each other, whereby a necessary strength is obtained, wasteful spaces become unnecessary, and downsizing and weight reduction of the camera can be realized.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig. 1] is a front view showing the main part of the embodiment of the zoom compact camera having a collapsible two-group zoom lens to which the invention has been applied.

[Figs. 2] are views showing an enlarged condition of the cam ring and the pinions of the same zoom compact camera, wherein (A) is an enlarged view of the vicinity of the zooming pinion, and (B) is an enlarged view of the vicinity of the finder driving pinion.

[Fig. 3] is a diagram showing the cam ring in a developed manner.

[Fig. 4] is a sectional end face view showing the upper half by cutting vertically the construction of the lens part of the same zoom compact camera along the optical axis of the zoom lens.

[Fig. 5] is a sectional end face view showing the upper half by cutting vertically the construction of the lens part of the conventional zoom compact camera along the optical axis of the zoom lens.

[Fig. 6] is a front view showing the construction of the cam ring and the pinions of the conventional zoom compact camera.

[Description of Symbols]

- 11 Camera body
- 13 Zoom lens
- 15 Cam ring
- 17 Zooming gear
- 19 Finder gear
- 21 Zooming pinion

- 23 Zooming motor
- 27 Finder driving pinion
- 29 Zoom finder

Fig.1

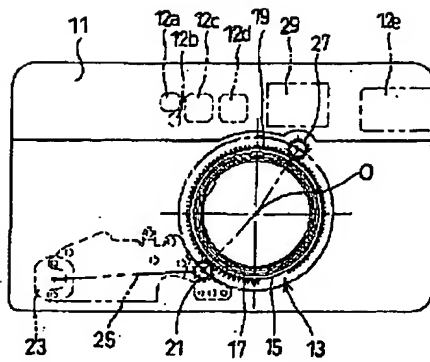


Fig.4

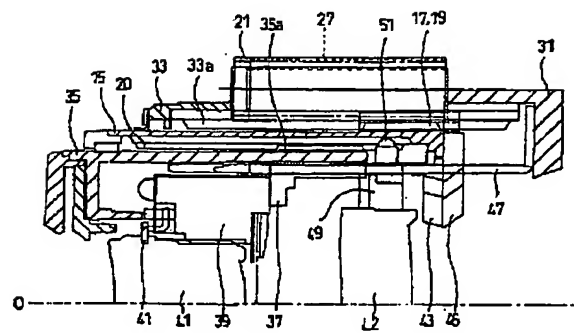


Fig.2

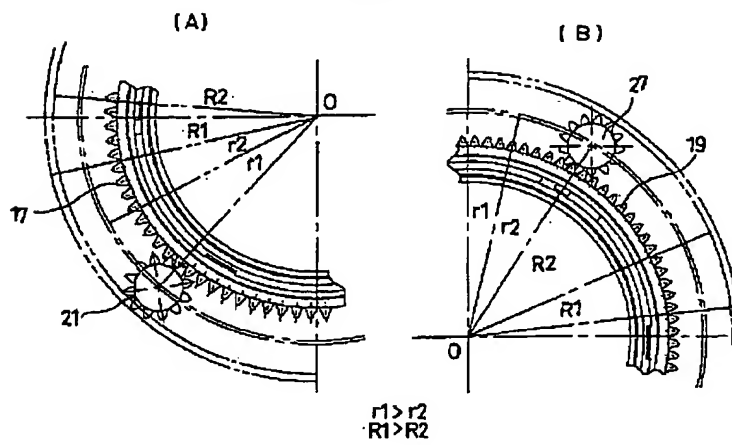


Fig.5

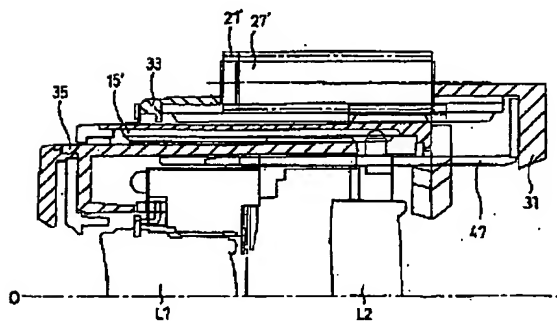


Fig.6

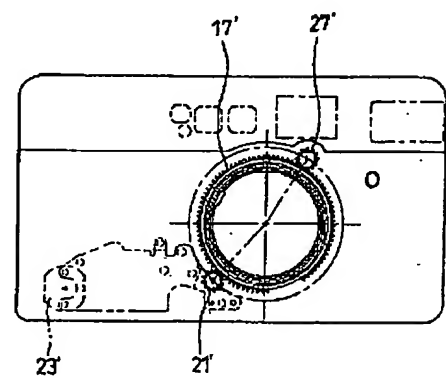


Fig.3

